

RIBEIRO; UMBERTO GONÇALVES¹, BREHM; FELICIANE ANDRADE², GOMES; CAROLINA BAPTISTA³

RESUMO

INTRODUÇÃO/OBJETIVO No Brasil, o carvão vegetal (biocarvão), é produzido a partir de madeira de florestas plantadas (CGEE, 2015; MMA, 2019), motivadas pela legislação (BRASIL, 2009), a qual obriga “compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a proteção do sistema climático”. Essas indústrias adotam, parcialmente, processos tecnológicos na obtenção da biomassa e da pirólise, mas permanecem os focos de produção artesanal, como identificados na região amazônica, próximo à cidade de Porto Velho, RO. A maior parte da biomassa utilizada como matéria-prima em Rondônia apresenta indicativos de origem na floresta nativa, e em menor volume, identificam-se madeiras de árvores mortas e podas urbanas (FAO- *Food and Agriculture Organization of The United Nations* 2017; OLIVEIRA, 2011). Comumente, esse material chega às carvoarias como resíduo sólido do beneficiamento para a construção civil e/ou indústria de móveis. Torna-se necessário registrar os parâmetros do processo para propor iniciativas de recuperação de coprodutos e melhorias técnicoambientais. **MATERIAL E MÉTODOS** As matérias primas utilizadas foram resíduos do beneficiamento madeireiro, restos de árvores (podas urbanas e tocos) e madeiras rejeitadas pelas fábricas de móveis e construção civil. No entorno de Porto Velho, RO, foram identificadas aproximadamente 550 unidades de fornos, aptos a produzir o biocarvão. Os resíduos madeireiros são oriundos de locais diferentes e retirados de partes diferentes da árvore, bem como sem segregação, por espécie, no desdobro, torna-se inviável economicamente, a seleção da madeira mais adequada para a produção do biocarvão. Nenhum pré-tratamento também foi verificado na biomassa destinada à produção do biocarvão. Foram selecionadas 3 amostras de biomassa, para efeito das estimativas dos parâmetros e rendimentos, e buscou-se definições de propriedades organolépticas (como cheiro, dureza, cor, densidade), nos acervos de catalogação oficiais da flora brasileira, dentre eles, o Laboratório de Produtos Florestais (LPF), do Ministério do Meio Ambiente (<https://lpf.florestal.gov.br/pt-br/bd-madeiras-brasileiras>), no seu banco de dados público (MMA, 2023). Durante o período de queima, o acesso do ar para o interior do forno foi feito através de aberturas existentes nas paredes (furos com $\varnothing @ 10$ cm), as quais foram controladas pelos operadores através de fechamento com uma mistura argiloso/pastosa feita com barro do próprio local. O momento de fechamento das aberturas (em número de 24 em torno do forno) foi determinado de forma totalmente empírica e gradual, através de observações visuais (opacidade da fumaça) pelo operador. Neste caso, o fechamento foi iniciado após 75 horas do início da carbonização, e paulatinamente, todas as aberturas foram fechadas, exceto a saída para a chaminé existente. Esta última foi finalmente fechada após 96 horas. O rendimento do bio-óleo (extrato pirolenhoso) bruto, foi definido através das medições da massa inicial da matéria prima e a quantidade, em massa, do líquido coletado no respectivo recipiente, do qual será obtido também o volume gerado no processo. Com esses procedimentos foi possível conhecer o rendimento, por fornada, do bio-óleo e sua relação com o rendimento gravimétrico do biocarvão. **RESULTADOS E DISCUSSÃO** Os dados apresentados mostraram que a maior parte da biomassa consumida nas carvoarias artesanais, especificamente na localidade pesquisada, possivelmente seja originada na floresta nativa, conforme relata UHLIG *et al* (2008) e no relatório da ONU-FAO (2017). Outro indicativo de origem na vegetação nativa,

¹ UNISINOS, prof.umberto.ribeiro@gmail.com

² UNISINOS, Felicianeb@unisinios.br

³ IFRO-Calama, cbgomes@uepg.br

é o fato da localização dessas carvoarias estar entre a Floresta Nacional do Bom Futuro (RO), a Oeste, e a Floresta Nacional do Jamari (RO), a Leste, sendo que as espécies catalogadas pelo LPF foram obtidas nas proximidades destas florestas naturais (MMA, 2023). Determinada a densidade média de 0,67 g/cm³ para as amostras de madeira seca, calculou-se massa total de 7.946,20 kg, sendo esta a massa do produto madeireiro que foi transformada em biocarvão, em cada fornada. A variação na quantidade de sacos cheios com o carvão comercializável (99) pode estar relacionada com a habilidade do operador, ocorrência de madeiras de diferentes partes da árvore (cerne ou alborno) e variação no teor de umidade (ONU-FAO, 2017). Devido à ampla faixa de temperaturas de operação (300-400 °C – SIEBENEICHLER *et al*(2017)) para a produção de biocarvão, e o limite de aquecimento (360 °C) constante na cartilha do MMA (2019), os fornos instalados na localidade se encaixam nas recomendações, já que a temperatura máxima atingiu 421 °C. **CONCLUSÃO** A biomassa encontrada no local de produção, não possui indicativos de origem em fontes renováveis. Um dos principais coprodutos das carvoarias é o bio-óleo, não recuperado na produção local. Várias etapas do processo são realizadas de maneira empírica. Dessa forma, não há padrão de execução entre um e outro ciclos de produção. Não há emprego de tecnologia eficiente, nem pré tratamentos aplicados à biomassa. As temperaturas empregadas demonstraram estar dentro de um nível aceitável para a produção de biocarvão, com média de 220 °C. Líquidos condensados (não recuperados) e gases lançados na atmosfera podem contribuir para a poluição ambiental. **AGRADECIMENTOS** IFRO-Calama (DEPESP), UEA (prof. Dr. Sérgio Duvoisin).

PALAVRAS-CHAVE: biomassa, biocarvão, resíduos sólidos

¹ UNISINOS, prof.umberto.ribeiro@gmail.com

² UNISINOS, Felicianeb@unisinios.br

³ IFRO-Calama, cbgomes@uepg.br